

---

---

## BIOCORROSIONE

---

---



# METODI DI PREVENZIONE E CONTENIMENTO DI BIOFILM E BIOFOULING

Laura Volterra<sup>(\*)</sup>

Il sistema migliore per controllare i fenomeni biocorrosivi nelle condotte idriche sta in un'efficace strategia di prevenzione atta ad impedire l'insediamento del biofilm. A tal fine occorre intervenire sui fenomeni di condizionamento delle superfici interne dei tubi, di adesione e replicazione degli eterotrofi sopravvissuti alla potabilizzazione, di riduzione del carbonio organico assimilabile (COA) e dei nutrienti nell'acqua potabile, di coibentazione delle tubature per evitare che si surriscaldino in estate, di mantenimento dell'acqua in pressione e in circolazione costante.

L'eliminazione della sostanza organica nel corso dei trattamenti di potabilizzazione è una tappa importantissima per impedire una rigogliosa ricrescita batterica in rete. Si deve infatti sempre tenere presente che l'acqua non è sterile e che le condizioni primarie (proprie dell'acqua e dei materiali) o secondarie (indotte in rete da rotture, stagnazioni, flussi alterni, ecc.) stimolano lo sviluppo di germi copiotrofi

ed oligotrofi in funzione della quantità di COA disponibile. Nel caso di acque superficiali eutrofe soggette a blooms algali occorre rimuovere quanto più possibile le microfite, fonte di materia organica sia durante il ciclo vitale che dopo la morte.

Ai fini della prevenzione della ricrescita e della costituzione del biofouling occorre obbligatoriamente mantenere alti i valori di cloro residuo combinato dell'acqua condottata. I biofilm più maturi sono tuttavia più resistenti al cloro di quelli più giovani: l'aumentata presenza di batteri e di SPE inattiva il cloro oltre a selezionare forme microbiche sempre più resistenti al biocida.

Dosi superiori a 4 mg/L di cloro residuo totale non riescono ad inattivare il biofilm. Occorre salire almeno a 6 mg/L di cloro residuo libero. In una rete con alta concentrazione di materia organica, come si verifica in tubature rivestite di biofilm, si ha la formazione di cloro combinato e conseguente sviluppo di caratteri organolettici sgradevoli dovuti alla formazione di triclorammine e diclorammine.

---

<sup>(\*)</sup> Istituto Superiore di Sanità - Roma

Per alcuni Autori è importante avere titoli alti di cloro residuo libero fino ai terminali della rete per altri è meglio generare un cloro residuo combinato sotto forma di monoclorammina in quanto, pur essendo meno efficace, è più persistente ed agisce più in profondità assicurando tempi lunghi di contatto con concentrazioni di 2 mg/L di cloro residuo.

Una volta accertata la presenza di fenomeni di biocorrosione, occorre risanare la condotta mediante metodologie chimiche e/o fisico-meccaniche.

I prodotti chimici maggiormente utilizzati per l'eliminazione del biofouling appartengono sostanzialmente a 3 gruppi: tensioattivi, acidi e disinfettanti.

- I tensioattivi, in cui rientrano i fosfati a catena lunga, i fosfati di sodio, il tripolifosfato di sodio e l'esametafosfato di sodio, agiscono come umettanti, sequestranti del ferro in soluzione e disperdenti delle sostanze polimeriche extracellulari prodotte da molti

microrganismi. Inoltre queste sostanze usate in concentrazioni del 3% aumentano di 10-100 volte il potere biocida dei disinfettanti.

- Nella categoria degli acidi rientrano l'acido cloridrico, l'acido sulfamico, l'acido idrossiacetico. Servono per solubilizzare i depositi di idrossido di ferro e coadiuvano nell'opera di dispersione delle sostanze polimeriche extracellulari incrementando l'effetto dei disinfettanti.

L'acido cloridrico è esso stesso un biocida oltre a fungere da chelante mantenendo il ferro in soluzione. Si applicano in dosi variabili tra 7,5 e 21% con periodi di contatto di 6-24 h.

- Infine, tra i disinfettanti si includono tutti i composti a base di cloro che esplicano effetto biocida. Si usano in titoli da 250 a 10.000 mg/L (in genere 1.000 mg/L) mantenendo un contatto per 18-24 h (HACKETT, 1987).

### Bibliografia

HACKETT G. 1987. A review of chemical treatment strategies for iron bacteria in wells.  
*Water Works J.*: 37-42.